

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-007100

(43)Date of publication of application : 11.01.1990

(51)Int.Cl.

G10L 7/04

H04B 1/66

H04B 14/04

(21)Application number : 63-158669

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 27.06.1988

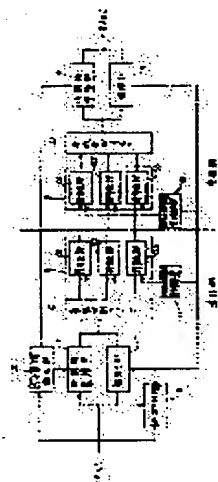
(72)Inventor : ISEDA HIDEHIRA
OKAZAKI KOJI
AMANO FUMIO
UMIGAMI SHIGEYUKI

(54) VOICE ENCODING AND TRANSMITTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To preform encoding of high quality by discriminating between the voiced section and voiceless section of a time-base compressed signal and varying the assignment amounts of information amounts of each band according to the voiced and voiceless sections.

CONSTITUTION: On a transmission side, the voiced part of the voice signal is compressed by a time-base compression part 1, the voiceless part is thinned out properly by a thinning-out part 7 and compressed on the time base, and a band dividing filter 10 divides each signal into signals by bands. Then encoding parts 31-33 of a band dividing and encoding part 3 encode the signals of the respective bands according to information amounts assigned by the bands. At this time, the assignment amounts of the information amounts by the bands which are used by the encoding parts 31-33 are made different between the voiced and voiceless sections the through the operation of an encoding information amount control part 11 according to the discrimination result from a voiced/ voiceless decision part 9. Consequently, the encoding of high quality is performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-7100

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月11日

G 10 L 7/04
H 04 B 1/66
14/04

G 8622-5D
8732-5K
Z 8732-5K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全12頁)

⑮ 発明の名称 音声符号化伝送装置

⑯ 特 願 昭63-158669

⑰ 出 願 昭63(1988)6月27日

⑱ 発 明 者 伊 勢 田 衡 平 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑱ 発 明 者 岡 崎 晃 二 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑱ 発 明 者 天 野 文 雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑱ 発 明 者 海 上 重 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

音声符号化伝送装置

2. 特許請求の範囲

音声信号を帯域圧縮符号化して伝送し、伝送された符号を復号する音声符号化伝送装置において、

音声信号の有声音の区間と無声音の区間とを識別する有声・無声判定部(9)と、

該有声音の区間において音声信号のピッチ周期を抽出するピッチ周期抽出部(2)と、

複数の該ピッチ周期分の音声信号から1ピッチ周期分を取り出す時間軸圧縮部(1)と、

該無声音の区間において複数サンプル周期分の音声信号から1サンプル周期分を取り出す間引き部(7)と、

該時間軸圧縮部(1)からの信号および該間引き部(7)からの信号をそれぞれ複数の帯域ごとの信号に分割する帯域分割フィルタ(10)と、

該帯域分割フィルタ(10)からの各帯域ごとの信号について帯域ごとに割り当てられた所要の情報量に基づき符号化を行なう複数の符号化部(31,32,33)を有する帯域分割符号化部(3)と、

該有声・無声判定部(9)からの識別結果に基づき該帯域分割符号化部(3)の該各符号化部(31,32,33)で使用する帯域ごとの情報量の割当量を有声音と無声音とで変更するように制御する符号化用情報量制御部(11)とを送信側にそなえとともに、

該帯域分割符号化部(3)からの各帯域ごとの符号化信号について帯域ごとに割り当てられた所要の情報量に基づき復号化を行なう複数の復号化部(51,52,53)を有する帯域分割復号化部(5)と、

該帯域分割復号化部(5)の該各復号化部(51,52,53)で使用する帯域ごとの情報量の割当量を有声音と無声音とで変更するように制御する復号化用情報量制御部(12)と、

該帯域分割復号化部(5)からの各帯域ごとの信号について帯域合成する帯域合成フィルタ(13)と、

該帯域合成フィルタ(13)からの信号のうち有聲

特開平2-7100(2)

音について該1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸張する時間軸伸張部(6)と、

該帯域合成フィルタ(13)からの信号のうち無声音について該1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸張する補間部(8)とを受信側にそなえてなることを特徴とする、音声符号化伝送装置。

3. 発明の詳細な説明

【目次】

概要

産業上の利用分野

従来の技術(第7～11図)

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段(第1図)

作用(第1図)

実施例(第2～6図)

発明の効果

DHS(Time Domain Harmonic Scaling)方式を用いた高効率音声符号化伝送装置に関する。

T D H S方式は、音波波形のピッチ周期による周期性を利用して時間軸方向に圧縮、伸張を行なう符号化方式であって、高効率音声符号化伝送装置は、このようなT D H S方式を用い、音声信号をその品質を保ったまま情報圧縮を行なう装置である。

ところで、移動体通信や衛星通信あるいは企業内通信等における音声情報の伝送においては、回線コストの削減が重要であり、音声蓄積や音声応答システム等において音声情報の蓄積を行なう場合には、蓄積用メモリ容量の削減が重要であるが、高効率音声符号化伝送装置はこれらの要求を可能にするものである。

【従来の技術】

第7図は従来のT D H S音声符号化伝送装置の構成を示したものであって、1は時間軸圧縮部(T D H C部)、2はピッチ周期抽出部、3は符

【概要】

音声信号を帯域圧縮符号化して伝送し、伝送された符号を復号する音声符号化伝送装置に関し、

音声信号の有声音と無声音とで時間軸圧縮・伸張手法を変えて行なうものに、帯域分割符号化処理を組み合わせた場合において、時間軸圧縮された信号の有声音部のスペクトラムと無声音部のスペクトラムとの違いを考慮した帯域分割符号化処理を施すことにより、高い品質の符号化音声を得られるようにすることを目的とし、

帯域分割符号化部の各符号化部および帯域分割復号化部の各復号化部で使用する帯域ごとの情報量の割当量を有声音と無声音とで変更するように制御すべく構成する。

【産業上の利用分野】

本発明は、音声信号を帯域圧縮符号化して伝送し、伝送された符号を復号する音声符号化伝送装置に関し、特に音声信号のピッチ周期による周期性を利用して時間軸方向に圧縮、伸張を行なうT

号化部、4は伝送路、5は復号化部、6は時間軸伸張部(T D H E部)である。

この第7図において、音声信号入力 $S(n)$ はピッチ周期抽出部2において、そのピッチ周期を抽出される。時間軸圧縮部1は抽出されたピッチ周期に応じて入力 $S(n)$ を時間軸方向に圧縮し、圧縮信号 $S_c(n)$ を生じる。圧縮信号 $S_c(n)$ は符号化部3に加えられて、任意の符号化方式で符号化される。

符号化された信号は、伝送路4を経て伝送される。

受信側においては、復号化部5においてこれを復号して圧縮再生信号 $S_c(n)$ を生じる。この信号は時間軸伸張部6に加えられて別に伝送されたピッチ周期の信号を用いて時間軸方向に伸張されて、再生出力 $S(n)$ を生じる。

第8図(a)、(b)は第7図の符号化伝送装置における時間軸圧縮と時間軸伸張の例を説明するためのものであって、第8図(a)は時間軸圧縮の場合を示し、第8図(b)は時間軸伸張の場合を示す。

特開平2-7100(3)

合を示している。

すなわち、時間軸圧縮を行なう場合は、第8図(a)のように抽出されたピッチ周期Pごとに入力 $S(n)$ を切り出し、2周期を1組として前の周期の信号には重み窓 $W(a)$ をかけ、後の周期の信号には逆特性の重み窓 $1-W(a)$ をかけた出力をそれぞれ発生し、これを平均化して1周期の信号を得ることによって、1/2に圧縮が行なわれた圧縮信号 $S_c(n)$ が得られる。

一方、時間軸伸張を行なう場合は、第8図(b)のように圧縮再生信号 $S_c(n)$ を3周期分とり、前の2周期に重み窓 $1-W(a)$ をかけ、後の2周期に重み窓 $W(a)$ をかけた出力をそれぞれ発生し、これを平均化することによって2周期の再生信号 $S(n)$ を得ることによって、もとの帯域に伸張される。

ところで、このようなTDHS方式を用いたものに、帯域分割符号化処理を組み合わせたものも提案されている。

ここで、帯域分割符号化処理とは、符号化する

ば $16 \leq N \leq 200$ 程度の範囲で探索を行なっていた。

しかしながら、このような探索手法では、周期性のない無声音のような場合、正しく周期の抽出を行なうことができず、従ってランダムな値に設定されたピッチ周期に応じて圧縮、伸張が行なわれるため、波形の性質が保存されず、これにより再生音声の明瞭度が悪くなる等の品質劣化を生じていた。

そこで、第9図に示すごとく、音声信号を帯域圧縮符号化して伝送し、伝送された符号を復号する音声信号の符号化装置において、有声・無声判定部9、ピッチ周期抽出部2、時間軸圧縮部1、間引き部7を送信側にそなえたとともに、時間軸伸張部6、補間部8を受信側にそなえたものが提案されている。

ここで、有声・無声判定部9は音声信号の有声音の区間と無声音の区間とを識別し、ピッチ周期識別部2は有声音の区間において音声信号のピッチ周期を抽出し、時間軸圧縮部1は複数ピッチ周

期に、音声信号を複数(例えば4つ)の帯域に分割し、各帯域ごとに量子化ビット数を変えて符号化する処理のことをいい、例えば4つの帯域に分割した場合は、低い帯域から順に量子化ビット数を5, 4, 2, 2ビットとする。このように、低い帯域に量子化ビット数を多くしているのは、音声信号は低い帯域ほどパワーが集中しているからである。

[発明が解決しようとする課題]

ところで、上述の従来のTDHS方式においては、音声信号の周期性を抽出するための評価関数として、(1)式のように波形の相関を算出するもの、または(2)式のように波形の類似性を算出するものを用い、これによって、最も相関が大きくなる周期をピッチ周期としていた。

$$S_1(N) = \sum_{j=0}^{N-1} x_j \cdot x_{j-N} / \sum_{j=0}^{N-1} x_j^2 \quad (1)$$

$$S_2(N) = |\sum_{j=0}^{N-1} x_j \cdot x_{j-N}| \quad \dots (2)$$

また、このようなピッチ周期の探索の範囲としては、ピッチ周波数の上限、下限を規定し、例え

期分の音声信号から1ピッチ周期分を取り出して伝送し、間引き部7は無声音の区間において複数サンプル周期分の音声信号から1サンプル周期分を取り出して伝送するもので、時間軸伸張部6は有声音について1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸張し、補間部8は無声音について1サンプル周期分の信号から元の複数サンプル周期分に伸張するものである。

そして、この第9図に示すものでは、音声信号の有声音の区間と無声音の区間とを識別し、音声信号の有声音の区間においては、送信側でピッチ周期を抽出して複数ピッチ周期分の音声信号から1ピッチ周期分を取り出すことによって時間軸方向の圧縮を行なって送出し、受信側で伝送された1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に時間軸方向に伸張する。

なお、送信側へ入力された音声信号(有声音)のスペクトラム分布を示すと、第10図(a)のようになり、時間軸圧縮されたあとの音声信号(有声音)のスペクトラム分布を示すと、第10

特開平2-7100(4)

図(b)のようになる。

一方、無声音の区間においては、送信側で複数サンプル周期分の音声信号から1サンプル周期分を取り出すことによって時間軸方向の圧縮を行なって送出し、受信側で伝送された1サンプル周期分の信号から元の複数サンプル周期分に時間軸方向に伸張する。

ここで、送信側へ入力された音声信号(無声音)のスペクトラム分布を示すと、第11図(a)のようになり、時間軸圧縮されたあとの音声信号(無声音)のスペクトラム分布を示すと、第11図(b)のようになる。

また、上記のように音声信号の有声音と無声音とで時間軸圧縮・伸張手法を変えて行なうものに、上記の帯域分割符号化処理を単に組み合わせることも考えられるが、この場合は時間軸圧縮された信号の有声音部のスペクトラム[第10図(b)参照]と無声音部のスペクトラム[第11図(b)参照]との違いを考慮していないため、無声音部で品質劣化を生じてしまうという問題点がある。

部5、復号化用情報量制御部12、帯域合成フィルタ13、時間軸伸張部6、補間部8をそなえている。

ここで、有声・無声判定部9は音声信号の有声音の区間と無声音の区間とを識別するもので、ピッチ周期抽出部2は有声音の区間において音声信号のピッチ周期を抽出するもので、時間軸圧縮部1は複数のピッチ周期分の音声信号から1ピッチ周期分を取り出すもので、間引き部7は無声音の区間において複数サンプル周期分の音声信号から1サンプル周期分を取り出すものである。

また、帯域分割フィルタ10は時間軸圧縮部1からの信号および間引き部7からの信号をそれぞれ複数の帯域ごとの信号に分割するもので、帯域分割符号化部3は帯域分割フィルタ10からの各帯域ごとの信号について帯域ごとに割り当てられた所要の情報量に基づき符号化を行なう複数の符号化部31、32、33を有するもので、符号化用情報量制御部11は有声・無声判定部9からの識別結果に基づき帯域分割符号化部3の各符号化

ある。

本発明は、このような問題点を解決しようとするもので、音声信号の有声音と無声音とで時間軸圧縮・伸張手法を変えて行なうものに、帯域分割符号化処理を組み合わせた場合において、時間軸圧縮された信号の有声音部のスペクトラムと無声音部のスペクトラムとの違いを考慮した帯域分割符号化処理を施すことにより、高い品質の符号化音声を得られるようにした、音声符号化伝送装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

第1図は本発明の原理ブロック図である。

本発明は、第1図に示すごとく、音声信号を帯域圧縮符号化して伝送し、伝送された符号を復号する音声符号化伝送装置において、送信側に、有声・無声判定部9、ピッチ周期抽出部2、時間軸圧縮部1、間引き部7、帯域分割フィルタ10、帯域分割符号化部3、符号化用情報量制御部11をそなえたとともに、受信側に、帯域分割復号化

部31～33で使用する帯域ごとの情報量の割当量を有声音と無声音とで変更するように制御するものである。

さらに、帯域分割復号化部5は帯域分割符号化部3からの各帯域ごとの符号化信号について帯域ごとに割り当てられた所要の情報量に基づき復号化を行なう複数の復号化部51、52、53を有するもので、復号化用情報量制御部12は帯域分割復号化部5の各復号化部51～53で使用する帯域ごとの情報量の割当量を有声音と無声音とで変更するように制御するもので、帯域合成フィルタ13は帯域分割復号化部5からの各帯域ごとの信号について帯域合成するものである。

さらにまた、時間軸伸張部6は帯域合成フィルタ13からの信号のうち有声音について1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸張するもので、補間部8は帯域合成フィルタ13からの信号のうち無声音について1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸張するものである。

特開平2-7100(5)

【作 用】

このような構成により、送信側では、音声信号の有声音部が時間軸圧縮部1で時間軸圧縮されるとともに、音声信号の無声音部が間引き部7で適宜間引かれて同様に時間軸圧縮されたあと、帯域分割フィルタ10で、有声音、無声音の各信号が複数の帯域ごとの信号に分割され、その後は、帯域分割符号化部3の符号化部31～33で、各帯域ごとの信号について帯域ごとに割り当てられた所要の情報量に基づき符号化が行なわれる。このとき、符号化用情報量制御部11の作用により、有聲・無聲判定部9からの識別結果に基づき、有声音と無声音とで、帯域分割符号化部3の各符号化部31～33で使用する帯域ごとの情報量の割当量を変えるように制御する。

そして、受信側では、帯域分割復号化部5の各復号化部51～53で、帯域分割符号化部3からの各帯域ごとの符号化信号について帯域ごとに割り当てられた所要の情報量に基づき復号化が施さ

れる。このとき、復号化用情報量制御部12の作用により、有声音と無声音とで、帯域分割復号化部5の各復号化部51～53で使用する帯域ごとの情報量の割当量を変えるように制御する。

その後は、帯域合成フィルタ13で、帯域分割復号化部5からの各帯域ごとの信号について帯域合成し、更に帯域合成フィルタ13からの信号のうち有声音については、時間軸伸張部6で、1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸張されるとともに、帯域合成フィルタ13からの信号のうち無声音については、補間部8で、1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸張される。

【実施例】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第2図は本発明の一実施例を示すブロック図であるが、この第2図において、第1図と同じ符号は同じ部分を示しているの、実施例として少し

詳細に説明する必要のあるものを除いては、その詳細な説明は省略する。

さて、この音声符号化伝送装置は、第2図に示すごとく、送信側に、ピッチ周期抽出・有聲・無聲判定部18、時間軸圧縮部1、間引き部7、帯域分割フィルタ10、帯域分割符号化部3、符号化用情報量制御部11、スイッチ14A、14B、多重化部（マルチプレクサ）16をそなえとともに、受信側に、帯域分割復号化部5、復号化用情報量制御部12、帯域合成フィルタ13、時間軸伸張部6、補間部8、スイッチ15A、15B、分離部（デマルチプレクサ）17をそなえている。

ここで、ピッチ周期抽出・有聲・無聲判定部18は、ピッチ周期抽出と有聲・無聲判定との両機能を有するもので、第3図に示すごとく、共分散算出部181、最大値検出部182、共分散閾値設定部183、比較部184、判定部185を有している。

このような構成のピッチ周期抽出・有聲・無聲判定部18は、入力 $S(n)$ の周期性を検出して、

周期性が大きい有声音の部分に対してはそのピッチ周期 $P=p$ （ p はピッチ周期に対応するサンプリング周期数）を抽出して出力し、周期性が小さい無声音の部分に対してはピッチ周期 $P=1$ を出力する。

そして、この場合におけるピッチ周期の抽出は次のようにして行なわれる。すなわち共分散算出部181が、入力 $S(n)$ に対して、(3)式で定義される共分散を M_1 次から M_2 次まで算出する。

$$C(n) = \{S(i) \cdot S(i+n) / \{S(i)^2 + S(i+n)^2 + \dots\} \} \quad (3)$$

ここで、通常は $M_1=16$ 、 $M_2=200$ 程度である。

そして、最大値検出部182により、このようにして求められた $C(M_1) \sim C(M_2)$ のうちの最大値 $\max C(i) (i=M_1 \sim M_2)$ を検出して、共分散値 $C(P)$ とする。ここで P はピッチ周期である。

このようにして検出された共分散値 $C(P)$ は比較部184に入力され、共分散閾値設定部183に設定された一定の閾値 C_{th} と比較される。比較部184は、 $C(P) < C_{th}$ または $C(P) \geq$

特開平2-7100(6)

C_{th} に応じて出力を発生する。ここで、 $C(P) < C_{th}$ ならば周期性が小さいので無声音であり、 $C(P) \geq C_{th}$ ならば周期性が大きいため有声音であるから、判定部185は比較部184の出力に応じて無声音、有声音の判定を行なって、有声音の場合にピッチ周期 $P = p$ を出力し、無声音の場合は $P = 1$ を出力する。

なお、この場合、共分岐閾値設定部183に設定される閾値 C_{th} の値は、通常0.3〜0.6程度である。

また、時間軸圧縮部1は複数のピッチ周期分の音声信号から1ピッチ周期分を取り出すもので、この時間軸圧縮の処理要領は第8図(a)の場合と同じである。

間引き部7は無声音の区間において複数サンプル周期分の音声信号から1サンプル周期分を取り出すものであるが、間引き部7での間引き処理について簡単に説明する。即ち、この間引き処理においては、(4)式に示すように2サンプリング周期の音声信号の平均値によって、1サンプリング

周期の圧縮信号 $S_c(n)$ を発生することによって、1/2に圧縮された圧縮信号 $S_c(n)$ を得る。

$$S_c(i) = (S(i) + S(i+1)) / 2 \cdots (4)$$

第6図(a)はこのような処理を模式的に示している。

また、スイッチ14A、14B; 15A、15Bは、ピッチ周期抽出・有聲・無聲判定部18から信号を受けて、ピッチ周期 $P \neq 1$ のとき(有声音のとき)に、時間軸圧縮部1、時間軸伸張部6の側に切り替えられ、ピッチ周期 $P = 1$ のとき(無声音のとき)に、間引き部7、補間部8の側に切り替えられるものである。なお、ピッチ周期 $P = 1$ は音声のサンプリング周期によって処理を行なうことを意味する。

また、帯域分割フィルタ10は時間軸圧縮部1からの信号および間引き部7からの信号をそれぞれ複数の帯域ごとの信号に分割するもので、このために、この帯域分割フィルタ10はいくつかのフィルタ部分をもったフィルタバンクとして構成されている。

帯域分割符号化部3は帯域分割フィルタ10からの各帯域ごとの信号について帯域ごとに割り当てられた所要の情報量(量子化ビット数)に基づき予測符号化(量子化)を行なう複数の予測符号化部31、32、33を有するもので、各予測符号化部31、32、33での符号化に際しては、符号化用情報量制御部11の作用により、ピッチ周期抽出・有聲・無聲判定部18からの識別結果に基づき、有声音と無声音とで、帯域分割符号化部3の各予測符号化部31〜33で使用する帯域ごとの情報量(量子化ビット数)の割当量を変えるように制御する。

例えば、第4図(a)のように時間軸圧縮された有声音については、第4図(b)に示すごとく、低域ほど割当ビット数を多くする一方、第5図(a)のように時間軸圧縮された無声音については、第5図(b)に示すごとく、低域でも高域でも割当ビット数を同じにする。

また、多重化部16は、各予測符号化部31〜33で符号化された信号を多重化して伝送路4へ

送出するものである。

ところで、受信側における分離部17は、伝送路4上を送られてくる信号を順次分離して帯域分割復号化部5の各予測復号化部51〜53へ振り分けるものである。

また、帯域分割復号化部5は帯域分割符号化部3からの各帯域ごとの符号化信号について帯域ごとに割り当てられた所要の情報量(逆量子化ビット数)に基づき復号化を行なう複数の予測復号化部51、52、53を有するもので、各予測復号化部51、52、53での復号化に際しては、復号化用情報量制御部12の作用により、有声音と無声音とで、帯域分割符号化部3の各予測復号化部51〜53で使用する帯域ごとの情報量(逆量子化ビット数)の割当量を変えるように制御する。

例えば、有声音については、第4図(b)に示したものと同様にして、低域ほど割当ビット数を多くする一方、無声音については、第5図(b)に示したものと同様にして、低域でも高域でも割当ビット数を同じにする。

特開平2-7100(7)

また、帯域合成フィルタ13は帯域分割復号化部5からの各帯域ごとの信号について帯域合成するもので、このために、この帯域合成フィルタ13もいくつかのフィルタ部分をもったフィルタバンクとして構成されている。

さらに、時間軸伸張部6は帯域合成フィルタ13からの信号のうち有声音について1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸張するもので、この時間軸伸張の処理要領は第8図(b)の場合と同じある。

補間部8は帯域合成フィルタ13からの信号のうち無声音について1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸張するものであるが、この補間部8においては、圧縮再生信号 $s_c(i)$ に対して1サンプリング周期後の信号を用いて、

(5)、(6)式に従って補間処理を行なって、1サンプリング周期の圧縮再生信号 $s_c(n)$ から2サンプリング周期の再生出力 $s(n)$ を発生することによって、もとの時間幅に伸張する。

$$Sc(2i-1) = (Sc(i-1) + 3 \cdot Sc(i)) / 4 \quad \cdots (5)$$

6で多重されて伝送路4を介して受信側へ送られる。

そして、受信側では、分離部17で信号を分離したのち、帯域分割復号化部5の各予測復号化部51～53で、帯域分割符号化部3からの各帯域ごとの符号化信号について帯域ごとに割り当てられた所要の逆量子化ビット数に基づき復号化が施される。このとき、復号化用情報量制御部12の作用により、有声音と無声音とで、帯域分割復号化部5の各予測復号化部51～53で使用する帯域ごとの逆量子化ビット数の割当量を符号化の場合と同様にして変える。

その後は、帯域合成フィルタ13で、帯域分割復号化部5からの各帯域ごとの信号について帯域合成し、更に帯域合成フィルタ13からの信号のうち有声音については、時間軸伸張部6で、1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸張されるとともに、帯域合成フィルタ13からの信号のうち無声音については、補間部8で、1ピッチ周期分の信号から元の複数ピッチ周期分に伸

$$Sc(2i) = (3 \cdot Sc(i) + 3 \cdot Sc(i+1)) / 4 \quad \cdots (6)$$

第6図(b)は、このような処理を模式的に示している。

上述の構成により、送信側では、音声信号の有声音部が時間軸圧縮部1で時間軸圧縮されるとともに、音声信号の無声音部が間引き部7で適宜間引かれて同様に時間軸圧縮されたあと、帯域分割フィルタ10で、有声音、無声音の各信号が複数の帯域ごとの信号に分割され、その後は、帯域分割符号化部3の予測符号化部31～33で、各帯域ごとの信号について帯域ごとに割り当てられた所要の量子化ビット数に基づき予測符号化が行なわれる。このとき、符号化用情報量制御部11の作用により、ピッチ周期抽出・有聲・無聲判定部18からの識別結果に基づき、有声音と無声音とで、帯域分割符号化部3の各符号化部31～33で使用する帯域ごとの量子化ビット数の割当量を変えるように制御する〔第4図(b)および第5図(b)参照〕。

このようにして符号化された信号は多重化部1

張される。

このように音声信号の有声音と無声音とで時間軸圧縮・伸張手法を変えて行なうものに、帯域分割符号化処理を組み合わせた場合において、時間軸圧縮された信号の有声音部のスペクトラムと無声音部のスペクトラムとの違いを考慮した帯域分割符号化処理を施すことにより、高い品質の符号化音声を得られるのである。

〔発明の効果〕

以上詳述したように、本発明の音声符号化伝送装置によれば、音声信号の有声音と無声音とで時間軸圧縮・伸張手法を変えて行なうものに、帯域分割符号化処理を組み合わせた場合において、時間軸圧縮された信号の有声音部のスペクトラムと無声音部のスペクトラムとの違いを考慮して、帯域ごとの情報量の割当量を有声音と無声音とで変更するよう制御することが行なわれるので、高い品質の符号化音声を得られ、その結果、再生音全体の明瞭度向上にも寄与しうる利点がある。

特開平2-7100(8)

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理ブロック図。

第2図は本発明の一実施例を示すブロック図。

第3図はピッチ周期抽出・有声・無声判定部の構成例を示す図。

第4図は有声音についての符号化・復号化の要領を説明する図。

第5図は無声音についての符号化・復号化の要領を説明する図。

第6図(a)、(b)はそれぞれ間引き部と補間部の処理を説明する図。

第7図は従来の符号化伝送装置を示すブロック図。

第8図は時間軸圧縮と時間軸伸張の処理を説明する図。

第9図は従来の他の符号化伝送装置を示すブロック図。

第10図は有声音についての時間軸圧縮の要領を説明する図。

第11図は無声音についての間引きの要領を説明する図である。

図において、

1は時間軸圧縮部、

2はピッチ周期抽出部、

3は帯域分割符号化部、

4は伝送路、

5は帯域分割復号化部、

6は時間軸伸張部、

7は間引き部、

8は補間部、

9は有声・無声判定部、

10は帯域分割フィルタ、

11は符号化用情報量制御部、

12は復号化用情報量制御部、

13は帯域合成フィルタ、

14A、14B、15A、15Bはスイッチ、

16は多重化部、

17は分離部、

18はピッチ周期抽出・有声・無声判定部、

31～33は予測符号化部(符号化部)、

51～53は予測復号化部(復号化部)、

181は共分散算出部、

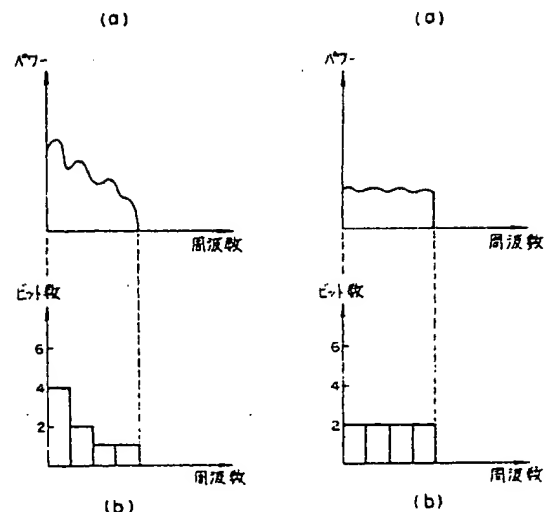
182は最大値検出部、

183は共分散閾値設定部、

184は比較部、

185は判定部である。

代理人 井理士、井 術 貞



有声音についての符号化・復号化の要領を説明する図

第4図

無声音についての符号化・復号化の要領を説明する図

第5図

The diagram illustrates a stereo signal processing system, divided into a transmission side (送信側) and a reception side (受信側) by a central vertical line.

Transmission Side (送信側):

- Input:** 音声入力 (Voice Input) enters from the left.
- Processing Blocks:**
 - 2: ステレオ周相抽出部 (Stereo Phase Extraction Unit)
 - 1: 時間相圧縮部 (Time Phase Compression Unit)
 - 7: 間引き部 (Interleaving Unit)
 - 9: 音声周波判定部 (Voice Frequency Determination Unit)
 - 10: 帯域分割フィルタ (Band Splitting Filter)
 - 11: 符号化用復元量加算部 (Restoration Amount Addition Unit for Coding)
- Encoding:** The output of the band splitting filter (10) is processed by three parallel 符号化部 (Coding Units) labeled 31, 32, and 33.

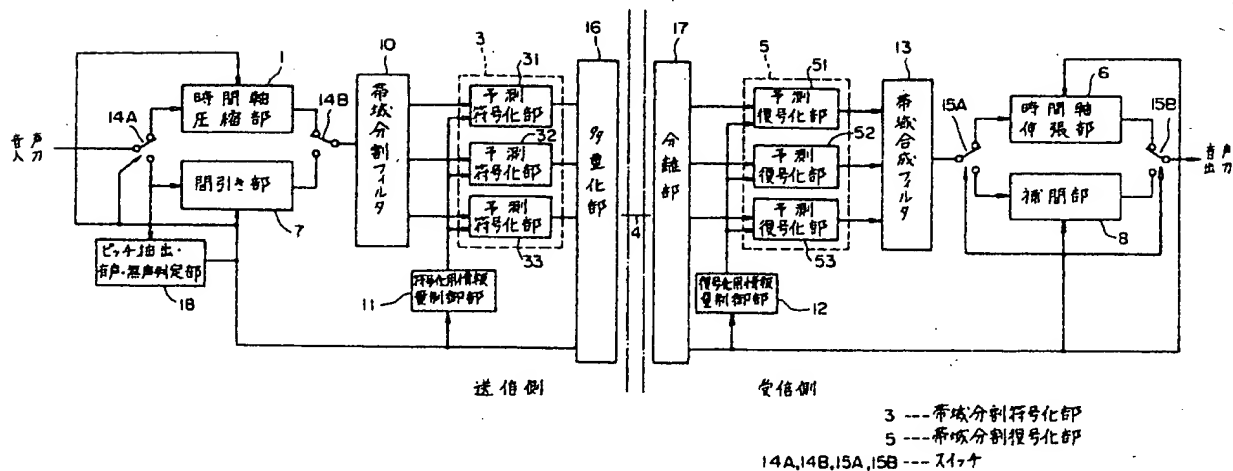
Reception Side (受信側):

- Decoding:** The received signals are processed by three parallel 復号化部 (Decoding Units) labeled 51, 52, and 53.
- Restoration:** The output of the decoding units is processed by a 復号化用復元量加算部 (Restoration Amount Addition Unit for Decoding) labeled 12.
- Reconstruction:** The signals are then processed by a 帯域合成フィルタ (Band Synthesis Filter) labeled 13.
- Output Processing:**
 - 6: 時間相伸張部 (Time Phase Expansion Unit)
 - 8: 補間部 (Interpolation Unit)
- Output:** 音声出力 (Voice Output) exits to the right.

Legend:

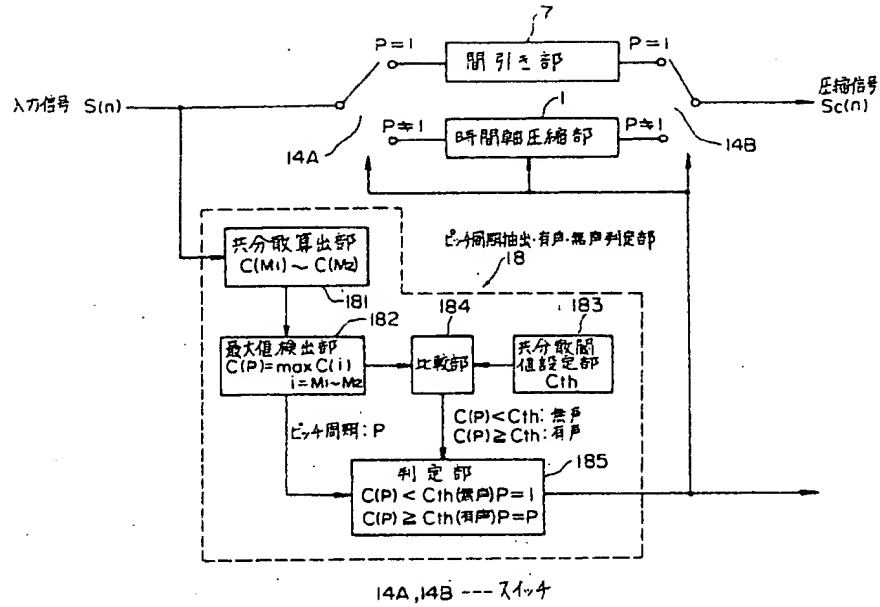
- 3 --- 帯域分割符号化部 (Band Splitting Coding Unit)
- 5 --- 帯域分割復号化部 (Band Splitting Decoding Unit)

第 1 圖



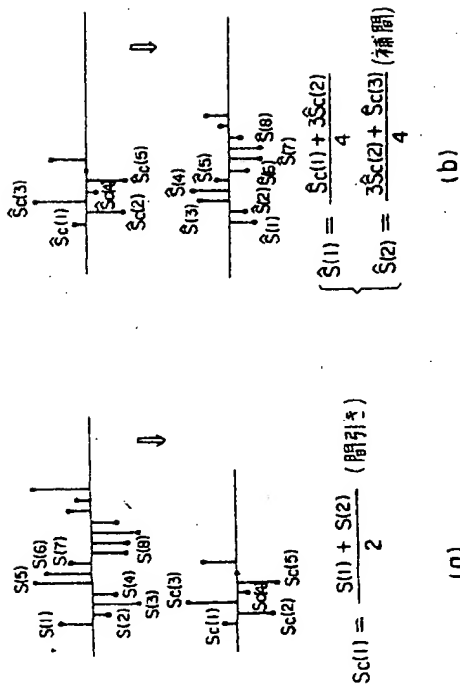
第 2 圖

, 特開平2-7100 (10)



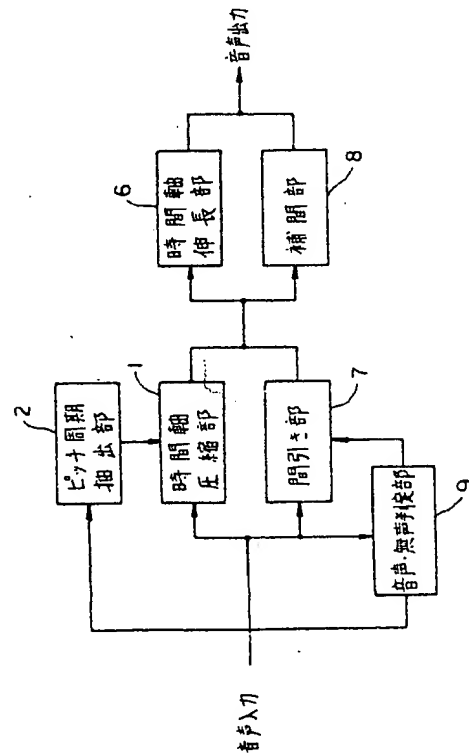
ピッチ同期抽出・有聲・無聲判定部の構成例を示す図

第3図



間引き部と補間部の処理を説明する図

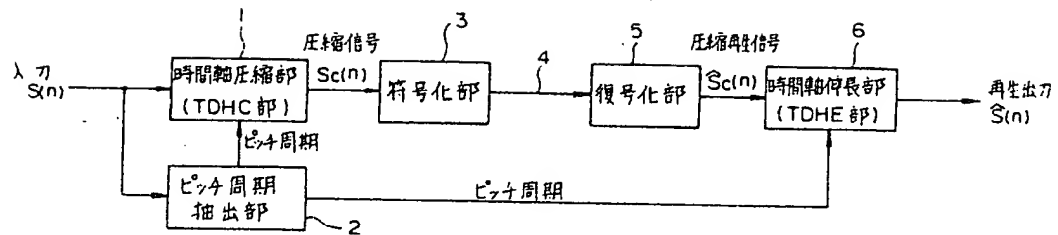
第6図



従来の他の符号化伝送装置を示すブロック図

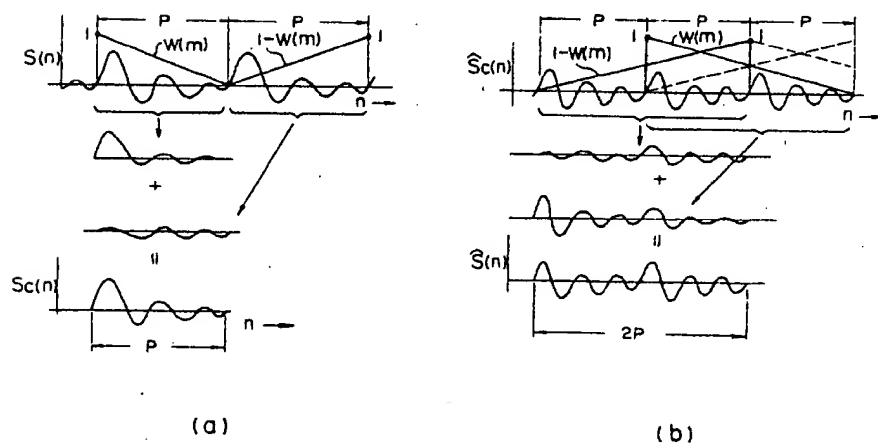
第9図

特開平2-7100 (11)



従来の符号化伝送装置を示すブロック図

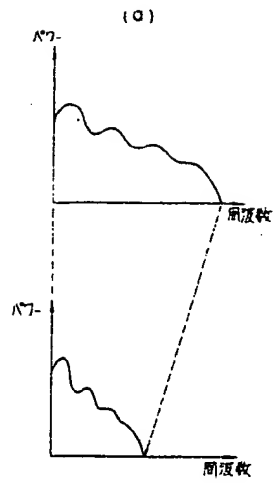
第 7 図



時間軸圧縮と時間軸伸長の処理を説明する図

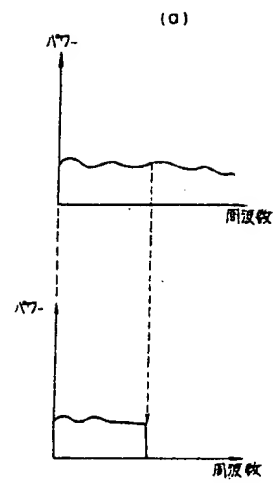
第 8 図

特開平2-7100 (12)



有声音についての時間軸圧縮の要領を説明する図

図 10



無声音についての時間軸圧縮の要領を説明する図

図 11